

Dc motor RPM measuring and evaluating circuitry - contains partial rotation measurer connected to motor controller via evaluation circuit ascertaining motor drive displacement in vehicle

Patent number: DE3935594
Publication date: 1991-05-02
Inventor: SCHONART EDGAR (DE)
Applicant: HELLA KG HUECK & CO (DE)
Classification:
- international: **G01P3/481; H02K23/26; H02K23/66; G01P3/42; H02K23/26; H02K23/66; (IPC1-7): B60R16/02; G01B7/00; G01P3/487; G01P11/00; H02P5/16**
- european: G01P3/481; H02K23/26; H02K23/66
Application number: DE19893935594 19891026
Priority number(s): DE19893935594 19891026

Report a data error here

Abstract of DE3935594

The circuitry measures and evaluates a d.c motor's revolution rate or the displacement of a motor drive with control electronics connected via at least two control outputs to a switching device. A measurement device for partial rotations of the motor is connected to the switching device. The measurement device is connected to the controller via an evaluation circuit. The d.c motor (G) contains a defined number of core windings (A) which have different inductances in a defined sequence. USE/ADVANTAGE - Simple, low-cost. Each partial movement of the d.c motor about a predetermined number of armature windings is registered and counted.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 39 35 594 C 2

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 01 P 3/48
G 01 B 7/00
G 01 P 11/00
B 60 R 16/02
H 02 P 5/16
G 01 P 3/46

②1 Aktenzeichen: P 39 35 594.2-52
②2 Anmeldetag: 26. 10. 89
④3 Offenlegungstag: 2. 5. 91
④6 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 30. 4. 97

DE 39 35 594 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

⑦3 Patentinhaber:
Hella KG Hueck & Co, 59557 Lippstadt, DE

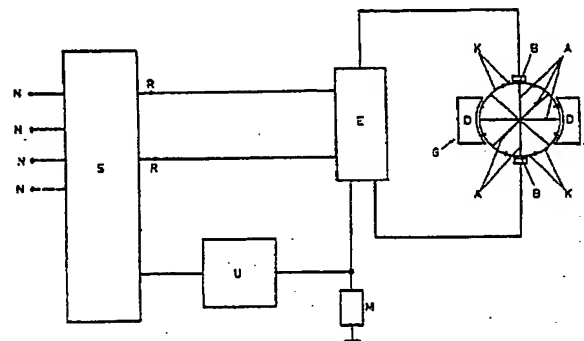
⑦2 Erfinder:
Schonart, Edgar, 59558 Lippstadt, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	28 45 787 C2
DE	28 17 131 C3
DE	37 44 293 A1
DE	37 04 235 A1
DE	35 27 808 A1
DE	35 18 848 A1
DE	34 11 001 A1
DE	32 10 134 A1
DE	31 00 432 A1
DE	30 37 193 A1
DE	29 13 838 A1
DE	28 48 173 A1
DE-OS	23 10 739
US	35 48 444

⑤4 Schaltungsanordnung zur Messung und Auswertung der Drehzahl eines Gleichstrommotors oder des Verstellweges eines Gleichstrommotorantriebs in einem Kraftfahrzeug

⑤7 Schaltungsanordnung zur Messung und Auswertung der Drehzahl eines Gleichstrommotors oder des Verstellweges eines Gleichstrommotorantriebs in einem Kraftfahrzeug, mit einer Steuerelektronik, die über mindestens zwei Steuerausgänge mit mindestens einer Schalteinrichtung verbunden ist, wobei die mindestens eine Schalteinrichtung über zwei Ansteuerleitungen mit dem Gleichstrommotor verbunden ist, mit einer Meßeinrichtung zur Messung von Teilumdrehungen des Gleichstrommotors, die mit der Schalteinrichtung verbunden ist, und mit einer Auswerteschaltung, über die die Meßeinrichtung mit der Steuerelektronik verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Gleichstrommotor (G) eine vorgegebene Anzahl Ankerwicklungen (A) aufweist und daß die Ankerwicklungen (A) in einer vorgegebenen Reihenfolge sich unterscheidende Induktivitäten aufweisen.



DE 39 35 594 C 2

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Messung und Auswertung der Drehzahl eines Gleichstrommotors oder des Verstellweges eines Gleichstrommotorantriebs in einem Kraftfahrzeug, mit einer Steuerelektronik, die über mindestens zwei Steuerausgänge mit mindestens einer Schalteinrichtung verbunden ist, wobei die mindestens eine Schalteinrichtung über zwei Ansteuerleitungen mit dem Gleichstrommotor verbunden ist, mit einer Meßeinrichtung zur Messung von Teilumdrehungen des Gleichstrommotors, die mit der Schalteinrichtung verbunden ist und mit einer Auswerteschaltung über die die Meßeinrichtung mit der Steuerelektronik verbunden ist.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 35 27 906 A1 ist eine Schaltungsanordnung zur Positionierung eines mittels einer Verstellvorrichtung verstellbaren Gegenstands dieser Art bekannt. Bei dieser Schaltungsanordnung wird zur Bestimmung der Position einer Verstellvorrichtung eine der Anzahl von Umdrehungen des Gleichstrommotors entsprechende Anzahl von Impulsen, in dem Motorstrom des Gleichstrommotors gemessen und ausgewertet. Dabei wird der Effekt ausgenutzt, daß die periodischen Schwankungen des Motorstromes, deren Anzahl pro Umdrehung der Motorwelle konstruktiv bedingt und deshalb unveränderlich sind, die Möglichkeit eröffnen, eine definierte Anzahl von Impulsen pro Umdrehung der Motorwelle zu erzeugen, ohne dabei die Motorwelle oder die Welle eines nachgeschalteten Getriebes als Antrieb für einen Impulsgeber oder als Teil eines Impulsgebers verwenden zu müssen. Um dies erreichen zu können, weist die Schaltungsanordnung eine Steuerelektronik auf, die hier beispielhaft als ein Mikrorechner ausgebildet ist und die über zwei Steuerausgänge mit einer Schalteinrichtung verbunden ist. Die Schalteinrichtung versorgt den Gleichstrommotor je nach den von der Steuerelektronik an den Steuerausgängen anstehenden Signalen mit einer Spannung, die es ermöglicht, den Gleichstrommotor im Links- oder Rechtslauf zu betreiben.

Zur Messung der periodischen Schwankungen des Motorstroms bei dem Betrieb des Gleichstrommotors sind die Ansteuerleitungen des Gleichstrommotors mit einem niederohmigen Meßwiderstand verbunden, der als ein Sensor für den Motorstrom dient. An dem Meßwiderstand wird eine dem Motorstrom proportionale Spannung abgegriffen, die einer Auswerteschaltung zugeführt wird. Die Auswerteschaltung bildet aus dem anliegenden Wechselspannungssignal eine Folge von Impulsen, die den Bewegungen des Gleichstrommotors entspricht. Diese Folge von Impulsen wird einem Aufwärts-Abwärtszähler, der Teil der Steuerelektronik ist, zugeführt, um entsprechend der gebildeten Impulse einen Zählstand zu bilden, der die Lage der Verstellvorrichtung, die von dem Gleichstrommotor angetrieben wird, zu bestimmen.

Hierbei erweist sich als besonders nachteilig, daß die Auswertung und Messung des Motorstroms bei dem Betrieb des Gleichstrommotors allein auf den periodischen Schwankungen des Motorstroms beruht, die durch den Gleichstrommotor konstruktiv bedingt und deshalb unveränderlich sind. Aufgrund der nur geringen Schwankungen des Motorstroms ergibt sich eine große Unsicherheit bei der Messung, Auswertung und Zählung der zu bildenden Impulse, die von den Umdrehungen des Gleichstrommotors abhängig sind. Dies kann dazu führen, daß die Lage der Verstellvorrichtung durch

Nichtbildung von Impulsen und Fehlzählungen nicht korrekt wiedergegeben wird, was insbesondere bei Verstellvorrichtungen, die sicherheitsrelevante Teile eines Kraftfahrzeuges verstellen, zu gefährlichen Situationen führen kann.

Aufgrund der nur geringen periodischen Schwankungen des Motorstroms, die lediglich durch die konstruktiv bedingten und unveränderlichen Gegebenheiten des Gleichstrommotors bestimmt sind, ist es erforderlich, bei der Bildung und Zählung der Impulse, die die Bewegung des Gleichstrommotors wiedergeben, eine aufwendige und teure Auswerteschaltung zu verwenden, die zwar die Sicherheit bei der Zählung der Impulse erhöht, die jedoch auch nicht sicherstellen kann, daß alle Impulse, die aufgrund der Bewegung des Gleichstrommotors gebildet werden müßten, auch gebildet und gezählt werden.

Zudem erweist sich bei der vorliegenden Schaltungsanordnung als nachteilig, daß die Ansteuerung der Schalteinrichtung durch die Steuerelektronik sehr aufwendig und kostenintensiv ausgeführt ist.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 30 37 193 A1 ist eine Schaltungsanordnung der genannten Art vorbekannt, bei der zur Bildung eines Spannungssignals, das den Schwankungen des Motorstroms proportional ist, ein Transformator vorgesehen ist.

Als nachteilig erweist sich hierbei ebenfalls, daß nur die konstruktiv bedingten Schwankungen des Motorstroms, die unveränderlich sind, zur Auswertung herangezogen werden können, so daß sich eine hohe Unzuverlässigkeit bei der Bildung und Zählung von Impulsen ergibt, die die Bewegung des Motors wiedergeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, die einfach und kostengünstig ist und dabei eine sichere und zuverlässige Messung und Auswertung der Drehzahl eines Gleichstrommotors oder des Verstellweges eines Gleichstrommotorantriebs ermöglicht, indem zuverlässig jede Teilbewegung des Gleichstrommotors um eine vorgegebene Anzahl Ankerwicklungen erfaßt und gezählt wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Gleichstrommotor eine vorgegebene Anzahl Ankerwicklungen aufweist und daß die Ankerwicklungen in einer vorgegebenen Reihenfolge sich unterscheidende Induktivitäten aufweisen.

Es ist vorteilhaft, daß der Gleichstrommotor eine vorgegebene Anzahl Ankerwicklungen aufweist und daß die Ankerwicklungen in einer vorgegebenen Reihenfolge sich unterscheidende Induktivitäten aufweisen, weil somit die Schwankungen in dem Motorstrom bei dem drehrichtungsabhängigen Betrieb des Gleichstrommotors verstärkt werden, wodurch die Messung und Auswertung einfacher, kostengünstiger und mit einer hohen Sicherheit und Zuverlässigkeit durchgeführt werden kann. Der Aufwand für die Auswerteschaltung zur Bildung von Pulsen in Abhängigkeit von vorgegebenen Teilbewegungen des Gleichstrommotors kann somit reduziert werden, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, daß für jede vorgegebene Teilbewegung des Gleichstrommotors Pulse gebildet und gezählt werden, so daß der gebildete Zählstand exakt die Lage der Verstellvorrichtung wiedergibt oder aber die Drehzahl des Gleichstrommotors sicher und zuverlässig bestimmbar macht.

Dadurch, daß die Ankerwicklungen eine unterschiedliche Wicklungsanzahl und/oder eine unterschiedliche Wicklungsart und/oder eine unterschiedliche Wick-

lungsdichte und/oder unterschiedliche Wicklungsmaterialien aufweisen, ergibt sich der Vorteil, daß die unterschiedlichen Induktivitäten der Ankerwicklungen auf besonders einfache und kostengünstige Weise erzielt werden können, da schon bei der Herstellung des Gleichstrommotors, ohne daß die Kosten für die Herstellung heraufgesetzt werden, die Voraussetzungen geschaffen werden, daß eine sichere und zuverlässige Messung und Auswertung der Drehzahl des Gleichstrommotors oder des Verstellweges des Motorantriebs erfolgen kann. Hierbei erweist sich als besonders vorteilhaft, daß der Gleichstrommotor trotz der unterschiedlichen Induktivitäten der Ankerwicklungen universell einsetzbar ist.

Es ist von Vorteil, daß die direkt benachbarten Ankerwicklungen unterschiedliche Induktivitäten aufweisen, wodurch die Schwankungen des Motorstroms besonders einfach, kostengünstig und zuverlässig auswertbar sind.

Dadurch, daß zumindest zwei benachbarte Ankerwicklungen gleiche Induktivitäten aufweisen, ergibt sich der Vorteil, daß je nach Auslegung des Gleichstrommotors und dessen Ankerwicklungen pro einer ganzen Umdrehung nur eine Impulszahl gebildet und gezählt werden braucht, die kleiner ist als die Anzahl der Ankerwicklungen, wodurch sich zum einen eine höhere Sicherheit bei der Zählung der Pulse ergibt und zum anderen je nach Anwendung sicher gestellt wird, daß die Zählung ausreichend exakt ist, um die Drehzahl oder den Verstellweg zu bestimmen.

Es ist von Vorteil, daß mindestens eine der Ankerwicklungen eine sich von den anderen Ankerwicklungen unterscheidende Induktivität aufweist, wodurch auf einfache und kostengünstige Weise jeweils eine ganze Umdrehung des Gleichstrommotors gemessen und ausgewertet werden kann.

Dadurch, daß die Induktivität über die Anzahl der Ankerwicklungen abnimmt oder zunimmt, oder daß die Induktivität über die Anzahl der Ankerwicklungen erst abnimmt oder zunimmt und dann wieder zunimmt oder abnimmt, ergibt sich der Vorteil, daß die Schwankungen des Motorstroms bei dem Betrieb des Gleichstrommotors vorgegebene Stufungen aufweist, die einfach und kostengünstig auswertbar sind, wobei zudem sichergestellt wird, daß das Laufverhalten des Gleichstrommotors eine hohe Gleichmäßigkeit aufweist und die Bildung von Störspannungen unterdrückt wird.

Es ist von Vorteil, daß die Meßeinrichtung ein Meßwiderstand ist, weil sich somit eine besonders einfache und kostengünstige Ausführung der Schaltungsanordnung ergibt.

Der gleiche Vorteil ergibt sich, wenn die Meßeinrichtung ein Transformator ist, der eine Induktionsspannung bildet, die dem Motorstrom proportional ist.

Dadurch, daß die mindestens eine Schalteinrichtung Relais oder Halbleiterschalter oder Operationsverstärker zur getakteten, drehrichtungsabhängigen Ansteuerung des Gleichstrommotors aufweist, ergibt sich der Vorteil einer besonders einfachen Ausführung der Schaltungsanordnung, insbesondere dann, wenn die Schalteinrichtung direkt von der Steuerelektronik angesteuert wird.

Es ist vorteilhaft, daß der Meßwiderstand oder der Transformator mit der mindestens einen Schalteinrichtung, der Masse und mit der Steuerelektronik verbunden ist und daß in der Verbindung mit der Steuerelektronik die Auswerteschaltung angeordnet ist, die einen Verstärker und/oder ein Differentialglied oder ein Pro-

portional-Differentialglied und/oder einen Pulsformer aufweist, weil somit aus der gemessenen Spannung, die den Schwankungen des Motorstroms proportional ist, auf einfache Weise zuverlässig Pulse gebildet werden können, die lauffrichtungsabhängig der Steuerelektronik zur Bildung eines Drehzahl- oder Lagesignals zugeführt werden können. Das Differentialglied oder das Proportional-Differentialglied bewirkt dabei vorteilhaft, daß nur solche Pulse gebildet werden, die auch einer vorgegebenen Teilbewegung des Gleichstrommotors entsprechen, da das Differentialglied oder das Proportional-Differentialglied bestimmte Schwellwerte für die Flankensteilheit der von der Meßeinrichtung gemessenen Spannung vorgeben und nur bei Erreichen der Schwellwerte ein Signal erzeugen. Dieses Signal kann einem Pulsformer zugeführt werden, der Monopulse vorgegebener Zeitdauer erzeugt und diese der Steuerelektronik zuführt.

Dadurch, daß die Steuerelektronik einen Aufwärts-Abwärtszähler aufweist, ergibt sich der Vorteil einer besonders einfachen und kostengünstigen, drehrichtungsabhängigen Zählung der Pulse und damit einer besonders einfachen Bildung eines Lagesignals für den Verstellweg der Verstellvorrichtung oder für die Bildung eines Drehzahlsignals.

Eine besonders kostengünstige Ausführung der Schaltungsanordnung wird erreicht, wenn die Steuerelektronik ein Mikrorechner ist und die mindestens eine Schalteinrichtung und/oder die Auswerteschaltung und/oder der Meßwiderstand oder der Transformator Teil des Mikrorechners sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung weist eine Steuerelektronik (S) auf, die mit einer vorgegebenen Anzahl Eingängen (N) verbunden ist. Zur drehrichtungsabhängigen, getakteten Ansteuerung eines Gleichstrommotors (G) in Abhängigkeit von an den Eingängen (N) anliegenden Signalen und von in der Steuerelektronik (S) abgespeicherten Signalen ist die Steuerelektronik (S) über mindestens zwei Steuerausgänge (R) mit mindestens einer Schalteinrichtung (E) verbunden. Der Schalteinrichtung (E) werden dabei je nach der anzusteuernden Drehrichtung des Gleichstrommotors (G) Signale entweder über den einen Steuerausgang (R) oder über den anderen Steuerausgang (R) zugeführt. Die mindestens eine Schalteinrichtung (E) ist über zwei Ansteuerleitungen mit dem Gleichstrommotor (G) verbunden. Jede der Ansteuerleitungen ist dabei mit einer der Bürsten (B) des Gleichstrommotors (G) verbunden. Der Gleichstrommotor (G) weist hier beispielhaft zwei Dauermagnete (D) auf. Zudem verfügt der Gleichstrommotor hier beispielhaft über acht Kollektoren (K) und acht Ankerwicklungen (A). Bei anderen Ausführungsbeispielen kann der Gleichstrommotor (G) auch eine andere Bauart aufweisen und insbesondere kann die Anzahl der Ankerwicklungen (A) und die Anzahl der Kollektoren (K) variieren.

Zur Erzeugung einer Signalspannung, die dem Verlauf des Motorstroms bei dem Betrieb des Gleichstrommotors (G) proportional ist, weist die Schaltungsanordnung hier beispielhaft einen Meßwiderstand (M) auf, der niederohmig ausgebildet ist und der zum einen mit der Masse und zum anderen sowohl mit der Schalteinrichtung (E) als auch mit einer Auswerteschaltung (U) ver-

bunden ist. Die Auswerteschaltung (U), die aus dem bei dem Betrieb des Gleichstrommotors (G) anliegenden Spannungssignal Pulse bildet, wobei jeder Puls einer vorgegebenen Teilbewegung des Gleichstrommotors (G) um eine vorgegebene Anzahl Ankerwicklungen (A) entspricht, ist elektrisch leitend mit der Steuerelektronik (S) verbunden.

Die Auswerteschaltung (U) kann dabei z. B. über ein Differentialglied verfügen, das immer dann ein Signal zur Weiterverarbeitung bildet, wenn das anliegende Spannungssignal eine Steilheit aufweist, die einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Verfügt die Auswerteschaltung (U) über ein Proportional-Differentialglied, so wird zudem sichergestellt, daß Störungen des Spannungssignals herausgefiltert werden, da eine Grenzfrequenz vorgegeben werden kann, die die Sicherheit bei der Auswertung erhöht. Zudem kann die Auswerteschaltung (U) über einen Verstärker verfügen, der das anliegende Spannungssignal verstärkt. Das von dem Differentialglied oder dem Proportional-Differentialglied erzeugte Signal kann einem Pulsformer zugeführt werden, der aus den anstehenden Signalen Monopulse bildet, die eine vorgegebene Zeitdauer aufweisen und sicherstellen, daß die Pulse zuverlässig gezählt werden können. Zur Zählung der von der Auswerteschaltung (U) gebildeten Monopulse verfügt die Steuerelektronik (S) hier beispielhaft über einen Aufwärts-Abwärtszähler, der in Abhängigkeit von der angesteuerten Drehrichtung des Gleichstrommotors (G) die einlaufenden Monopulse bei dem Betrieb des Gleichstrommotors mit dem richtigen Vorzeichen zählt, wodurch sich eine sehr hohe Zuverlässigkeit bei der Bestimmung der Lage einer Stellvorrichtung und der Bestimmung der Drehzahl des Gleichstrommotors (G) ergibt.

Zur drehrichtungsabhängigen Ansteuerung des Gleichstrommotors (G) verfügt die Schalteinrichtung (E) entweder über Relais oder Halbleiterschalter oder Operationsverstärker, die je nach der Ansteuerung über die Steuerausgänge (R) der Steuerelektronik (S) den Gleichstrommotor (G) mit einer vorgegebenen Spannung versorgt. Die Schalteinrichtung (E) kann dabei noch zusätzliche Schalteinrichtungen aufweisen, die bei einem Ende eines Ansteuersignals von der Steuerelektronik (S) beide Ansteuerleitungen des Gleichstrommotors (G) mit Masse verbinden, wodurch der natürliche Nachlauf des Gleichstrommotors (G) verhindert wird und gleichzeitig verhindert wird, daß die Drehbewegungen des Gleichstrommotors (G) falsch gezählt werden.

Die Meßeinrichtung kann auch durch einen Transformator gebildet werden, der induktiv den vorliegenden Motorstrom in eine Spannung umsetzt, die dem Motorstrom entspricht.

Im allgemeinen weist ein Gleichstrommotor (G) eine vorgegebene Anzahl Ankerwicklungen (A) und zugehörige Kollektoren (K) auf. Die bei dem Betrieb des Gleichstrommotors (G) auftretenden Schwankungen des Motorstroms sind dabei sehr gering, da die Ankerwicklungen (A) im allgemeinen gleichdimensioniert sind. Eine Auswertung des Motorstroms weist bei der Verwendung eines solchen Gleichstrommotors nur eine geringe Zuverlässigkeit und Sicherheit auf, so daß Fehlzählungen bei dem Betrieb des Gleichstrommotors entstehen und der Stellweg des Motorantriebs nicht exakt ermittelt werden kann oder die Drehzahl des Gleichstrommotors (G) nicht exakt festgestellt werden kann. Dies kann insbesondere bei der Verwendung der Schaltungsanordnung für sicherheitsrelevante Teile in einem Kraftfahrzeug zu gefährlichen Situationen führen.

Um eine hohe Sicherheit bei der Messung und Auswertung der Drehzahl eines Gleichstrommotors oder des Stellweges eines Motorantriebs in einem Kraftfahrzeug zu erreichen, weist der Gleichstrommotor (G) hier eine vorgegebene Anzahl Ankerwicklungen (A) auf, wobei die Ankerwicklungen (A) in einer vorgegebenen Reihenfolge sich unterscheidende Induktivitäten aufweisen. Dadurch werden die Schwankungen des Motorstroms bei dem Betrieb des Gleichstrommotors (G) erhöht, was zu einer einfacheren Messung und Auswertbarkeit des Motorstroms führt. Die unterschiedlichen Induktivitäten können dabei derart erreicht werden, daß die Ankerwicklungen unterschiedliche Wicklungszahlen und/oder unterschiedliche Wicklungsarten und/oder unterschiedlichen Wicklungsdichten und/oder unterschiedliche Wicklungsmaterialien aufweisen. Die Herstellung eines solchen Gleichstrommotors (G) ist dabei nicht teurer als die Herstellung eines Gleichstrommotors (G), dessen Ankerwicklungen (A) gleichdimensioniert sind.

Um eine leichte und sichere Auswertbarkeit des Motorstroms zu gewährleisten, weisen die Ankerwicklungen (A) in einer vorgegebenen Reihenfolge sich unterscheidende Induktivitäten auf. Dabei ergeben sich beispielhaft folgende Möglichkeiten:

1. die direkt benachbarten Ankerwicklungen unterscheiden sich in ihrer Induktivität, wobei zum einen nur zwei Induktionswerte vorliegen können, zum anderen jedoch über die Gesamtzahl der Ankerwicklungen eine vorgegebene Abstufung der Induktivitäten vorliegen kann,
2. die Induktivität zumindest zweier benachbarter Ankerwicklungen ist gleich, wodurch je nach der Anzahl der gleichen benachbarten Ankerwicklungen (A) insgesamt weniger Schwankungen bei einer vollständigen Umdrehung des Gleichstrommotors erzeugt werden, die je nach dem Anwendungsfall jedoch für eine sichere Auswertung ausreichen können,
3. die Induktivität nur einer der Ankerwicklungen (A) unterscheidet sich von der Induktivität aller anderen Ankerwicklungen, wodurch mit hoher Zuverlässigkeit jeweils eine ganze Umdrehung des Gleichstrommotors (G) gemessen und ausgewertet werden kann,
4. die Induktivitäten weisen über alle Ankerwicklungen (A) stufig ansteigende und abfallende Werte auf.

Für eine besonders einfache und kostengünstige Ausführung der Schaltungsanordnung kann die Steuerelektronik (S) als ein Mikrorechner ausgebildet sein und können die mindestens eine Schalteinrichtung (E) und/oder die Auswerteschaltung (U) und/oder die Meßeinrichtung (M) Teil des Mikrorechners sein.

Im folgenden wird kurz ein Anwendungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung beschrieben.

Die Schaltungsanordnung kann z. B. bei einer elektrischen Fensterverstelleinrichtung, bei einer programmierbaren Sitzverstelleinrichtung, bei einer programmierbaren Spiegelverstelleinrichtung, bei einer Einrichtung zur Regelung der Innenraumtemperatur eines Kraftfahrzeugs, bei dem ein Stellglied das Verhältnis erwärmter zu kalter Luft verstellt, bei einer Gebläseansteuerung, bei einer Leuchtweitenregleinrichtung und bei einer Einrichtung zur Verstellung der Drosselklappenstellung mittels eines Gleichstrommotors verwendet

werden.

Bei all diesen und anderen Anwendungen der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung werden der Steuerelektronik (S) über Eingänge (N) elektrische Signale zugeführt, die in Verbindung mit in der Steuerelektronik (S) abgespeicherten Signalen zu Ansteuersignalen für den Gleichstrommotor verarbeitet werden. An eine Steuerelektronik (S) können dabei mehrere Gleichstrommotoren (G) angeschlossen sein. Jeder Gleichstrommotor (G) wird dabei über zwei Ansteuerleitungen von einer Schalteinrichtung (E) angesteuert, die mit zwei Steuerausgängen (R) der Steuerelektronik (S) verbunden ist. Liegt von der Steuerelektronik (S) auf einem der Steuerausgänge (R) ein getaktetes Signal zur Ansteuerung des Gleichstrommotors (G) an, so versorgt die Schalteinrichtung (E) den Gleichstrommotor (G) mit einer getakteten Spannung. Die Ansteuerung der Schalteinrichtung (E) und des Gleichstrommotors (G) kann dabei auch nichtgetaktet erfolgen.

Bei jeder Teilbewegung des Gleichstrommotors (G) wird der wirksamwerdende Motorstrom durch eine Meßeinrichtung (M) gemessen und zur Auswertung einer Auswerteschaltung (U) zugeführt. Bei jedem Weiterdrehen einer Ankerwicklung (A) ergibt sich dabei ein charakteristischer Verlauf des Motorstroms, der eine Auswertung durch die Auswerteschaltung (U) in der Form zugänglich ist, daß für jedes Weiterdrehen einer Ankerwicklung (A) oder einer vorgegebenen Anzahl Ankerwicklungen (A) ein Monopuls gebildet wird, der der Steuerelektronik (S) zugeführt wird und dort drehrichtungsabhängig gezählt wird, so daß vorgegebene Teilbewegungen des Gleichstrommotors (G) sicher und zuverlässig registriert werden können, und somit mit hoher Zuverlässigkeit die Lage einer Verstellvorrichtung des Motorantriebs oder die Drehzahl des Gleichstrommotors (G) bestimmt werden kann. Die hohe Zuverlässigkeit bei der Auswertung der Teildrehbewegung des Gleichstrommotors (G) ergibt sich dabei daraus, daß die Ankerwicklungen (A) in vorgegebener Reihenfolge sich unterscheidende Induktivitäten aufweisen. Um die Zuverlässigkeit bei der Zählung der Teilbewegungen des Gleichstrommotors (G) noch weiter zu erhöhen, kann es erforderlich sein, den oder die Zähler bei vorgegebenen Stellungen der Verstellvorrichtung zu eichen, indem der Steuerelektronik (S) bei diesen vorgegebenen Stellungen Schaltsignale zugeführt werden.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Messung und Auswertung der Drehzahl eines Gleichstrommotors oder des Verstellweges eines Gleichstrommotorantriebs in einem Kraftfahrzeug, mit einer Steuerelektronik, die über mindestens zwei Steuerausgänge mit mindestens einer Schalteinrichtung verbunden ist, wobei die mindestens eine Schalteinrichtung über zwei Ansteuerleitungen mit dem Gleichstrommotor verbunden ist, mit einer Meßeinrichtung zur Messung von Teilumdrehungen des Gleichstrommotors, die mit der Schalteinrichtung verbunden ist, und mit einer Auswerteschaltung, über die die Meßeinrichtung mit der Steuerelektronik verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gleichstrommotor (G) eine vorgegebene Anzahl Ankerwicklungen (A) aufweist und daß die Ankerwicklungen (A) in einer vorgegebenen Reihenfolge sich unterscheidende Induktivitäten aufweisen.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß die Ankerwicklungen (A) eine unterschiedliche Wicklungsanzahl und/oder eine unterschiedliche Wicklungsart und/oder eine unterschiedliche Wicklungsdichte und/oder unterschiedliche Wicklungsmaterialien aufweisen.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die direkt benachbarten Ankerwicklungen (A) unterschiedliche Induktivitäten aufweisen.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei benachbarte Ankerwicklungen (A) gleiche Induktivitäten aufweisen.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Ankerwicklungen (A) eine sich von den anderen Ankerwicklungen (A) unterscheidende Induktivität aufweist.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktivität über die Anzahl der Ankerwicklungen (A) abnimmt oder zunimmt, oder daß die Induktivität über die Anzahl der Ankerwicklungen (A) erst abnimmt oder zunimmt und dann wieder zunimmt oder abnimmt.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung ein Meßwiderstand (M) oder ein Transformator ist.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Schalteinrichtung (E) Relais oder Halbleiterschalter oder Operationsverstärker zur getakteten, drehrichtungsabhängigen Ansteuerung des Gleichstrommotors (G) aufweist.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwiderstand (M) oder der Transformator mit der mindestens einen Schalteinrichtung (E), der Masse und mit der Steuerelektronik (S) verbunden ist und daß in der Verbindung mit der Steuerelektronik (S) die Auswerteschaltung (U) angeordnet ist, die einen Verstärker und/oder ein Differentialglied oder ein Proportional-Differentialglied und/oder einen Pulsformer aufweist.

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (S) einen Aufwärts-Abwärtszähler aufweist.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (S) ein Mikrorechner ist, und daß die mindestens eine Schalteinrichtung (E) und/oder die Auswerteschaltung (U) und/oder der Meßwiderstand (M) oder der Transformator Teil des Mikrorechners sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

